

## Control Valve Assembly for a Pneumatic Spring

**Patent number:** FR2483337  
**Publication date:** 1981-12-04  
**Inventor:** SINGBARTL GUNTHER; KLATT ALFRED  
**Applicant:** WABCO FAHRZEUGBREMSSEN GMBH (DE)  
**Classification:**  
 - international: B60G17/04; A47C3/20; B60N1/00  
 - european: B60G17/052V1  
**Application number:** FR19810004355 19810304  
**Priority number(s):** DE19803008150 19800304

Also published as:



GB2073854 (A)  
 DE3008150 (A1)

Abstract not available for FR2483337

Abstract of correspondent: **GB2073854**

A valve assembly for controlling the flow of air to or from a pneumatic spring employs, as the inlet and disk valves 5, 6 which are acted on directly by cam surfaces (13, 14) Fig i (not shown) of an operating member 12 which is rotated by a lever 11 in dependence on the load on the spring. A throttle member (16) throttles the flow of air through the valves during small movements of the lever, to prevent undue oscillation of the spring, but allows unthrottled flow for larger movements. A dampening arrangement, comprising both a mechanical damping assembly (30, 31, 32) Fig 8 (not shown) and an hydraulic damping assembly 34, 35, 39, 40 is arranged between the lever 11 and the valve operating member 12 to allow only a delayed (if any) flow of air through the valves in the case of small changes in the load on the spring.

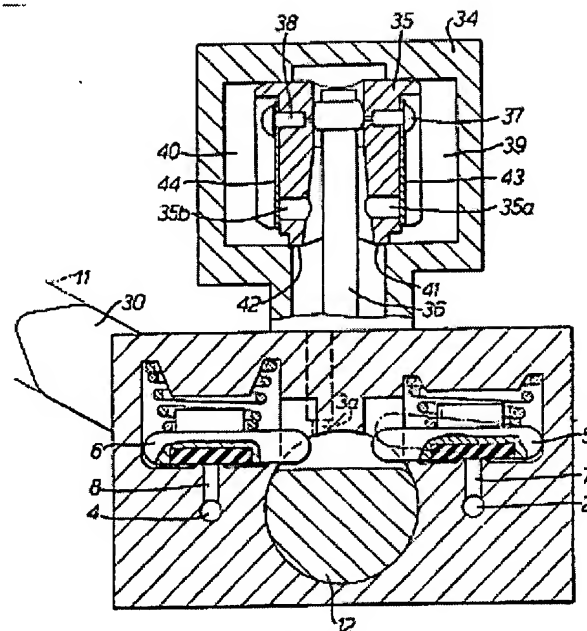


FIG. 4.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 483 337**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 04355**

(54)

Valve de nivellement.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). B 60 G 17/04; A 47 C 3/20; B 60 N 1/00.

(22)

Date de dépôt..... 4 mars 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : RFA, 4 mars 1980, n° P 30 08 150.6.

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 4-12-1981.

(71)

Déposant : Société dite : WABCO FAHRZEUGBREMSSEN GMBH, résidant en RFA.

(72)

Invention de : Alfred Klatt et Günther Singbartl.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,  
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne une valve de nivellement pour commande de la régulation du niveau de ressorts pneumatiques en fonction de la charge, avec un corps muni d'au moins un raccord de réservoir d'air et au moins un raccord de ressort pneumatique et comprenant une  
5 soupape d'entrée, qui relie le raccord de réservoir d'air au raccord de ressort pneumatique, et une soupape de sortie, qui relie le raccord de ressort pneumatique à un orifice de purge à l'air libre, et avec des moyens mécaniques de transmission pour la régulation du niveau des ressorts pneumatiques en fonction de la charge.

10 Une telle valve de nivellement est décrite dans le brevet de la République fédérale d'Allemagne n° 19 06 062. Le fonctionnement de cette valve de nivellement connue prévoyant un poussoir réglable en hauteur pour la commande des soupapes, les cotes de montage, et notamment la hauteur sont relativement grandes, de sorte que le montage de  
15 la valve risque de poser des problèmes quand l'espace de montage disponible est limité, comme dans le cas des sièges de voiture à suspension pneumatique.

Les valves de nivellement sont généralement soumises à une charge permanente continûment variable. Cette charge permanente risque d'en-  
20 traîner des défaillances car la transmission mécanique des efforts dans la valve de nivellement précitée s'effectue à l'aide de plusieurs renvois mécaniques entre des leviers de commande, l'excentrique et le poussoir de soupape.

L'invention a pour objet une valve de nivellement économique du  
25 type précité, présentant une hauteur aussi faible que possible en construction compacte et supportant des charges permanentes extrêmement élevées.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention :

- la soupape d'entrée et la soupape de sortie sont réalisées sous  
30 forme de soupapes à clapet, constituées chacune par un clapet avec une portée et un perçage du corps;
- des ressorts de soupape agissent sur les clapets et sont disposés de façon que les forces qu'ils exercent sur ces derniers ferment les soupapes; et
- 35 - les moyens mécaniques de transmission sont constitués par un organe

de commande des soupapes, réalisé sous forme d'un organe à cames qui est relié à un levier d'angle ajustable et actionne directement les clapets des soupapes d'entrée et de sortie.

L'emploi de soupapes à clapet disposées côte à côte a permis de réaliser une valve de nivellement compacte et économique, dont les efforts de commande sont faibles par suite de la transmission plus favorable et qui convient pour des charges permanentes extrêmement élevées.

La position des soupapes à clapet et la disposition latérale ainsi possible des saillies de levier perpendiculairement au sens de fermeture des soupapes et à leur liaison avec le profil radial de transmission d'un arbre tournant, qui est adapté aux soupapes à clapet et relié directement au levier d'articulation, sont d'autres avantages caractéristiques d'une construction compacte.

Selon une autre caractéristique de l'invention :

- un étranglement de fonctionnement libre est disposé entre la soupape d'entrée et la soupape de sortie d'une part et le raccord de ressort pneumatique d'autre part;
- l'étrangleur de fonctionnement libre est actionné par l'organe de commande des soupapes avec un jeu prédéterminé;
- le jeu entre l'étrangleur de fonctionnement libre et l'organe de commande des soupapes est dimensionné de façon qu'à partir d'une position de base, l'étrangleur de fonctionnement libre limite l'alimentation et la purge du raccord de ressort pneumatique pour de faibles déviations de l'organe de commande des soupapes et les libère pour de grandes déviations, un étranglement n'étant toutefois rétabli qu'après retour à la position de base depuis une grande déviation; et
- l'étrangleur de fonctionnement libre est protégé contre une manoeuvre intempestive, au moins sur la plage de jeu entre ledit étrangleur et l'organe de commande des soupapes.

Selon une autre caractéristique de l'invention :

- l'étrangleur de fonctionnement libre est constitué par un élément annulaire, logé en rotation dans un évidement de l'organe de commande des soupapes, adapté au rayon extérieur dudit étrangleur;

- un perçage relié au raccord de ressort pneumatique aboutit à la surface annulaire de l'évidement;
- l'étrangleur de fonctionnement libre comporte sur son rayon extérieur un premier et un second évidement qui dégagent le perçage, une surface située entre les évidements constituant une surface d'étranglement limitée par deux arêtes d'étranglement et qui réduit le débit d'air comprimé dans le perçage sur une plage donnée de déplacement de l'organe de commande des soupapes ou de l'étrangleur de fonctionnement libre;
- pour l'établissement d'une liaison par friction entre l'organe de commande des soupapes et l'étrangleur de fonctionnement libre, un ressort disposé au centre de ce dernier bande contre l'évidement ledit étrangleur réalisé dans un matériau élastique et déformable élastiquement par suite de la réalisation du second évidement; et
- un entraîneur, réalisé sous forme d'un goujon fixé sur l'organe de commande des soupapes, pénètre dans le second évidement de façon que son application sur des surfaces de ce dernier, réalisées en butées, permet la translation de l'étrangleur de fonctionnement libre par rapport à la liaison par friction avec l'organe de commande de soupape.

Ces deux dernières caractéristiques correspondent à une forme de réalisation d'une valve de nivellement se prêtant particulièrement bien à l'emploi dans des sièges de voiture à suspension pneumatique. Cette réalisation de la valve comprend un dispositif d'étranglement qui maintient le siège de la voiture à hauteur constante pendant la marche normale, même en cas d'oscillations, et quand le conducteur s'assied, le siège se déplace rapidement jusqu'à la hauteur ajustée, correspondant au poids du conducteur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la valve de nivellement comprend un dispositif d'amortissement qui, sur une plage fixe correspondant à une plage fixe de déplacement du levier réglable en hauteur, retarde le mouvement de l'organe de commande des soupapes et par suite le fonctionnement de la soupape d'entrée et de la soupape de sortie. Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif d'amortissement est constitué par un élément amortis-

seur mécanique et un élément amortisseur hydraulique. Selon une autre caractéristique de l'invention :

- l'élément amortisseur mécanique est constitué par un piston logé dans un barrillet et soumis à l'action d'un ressort, ledit barrillet étant relié au levier;
- un arbre de commande s'engage sur la surface inférieure arrondie du piston de façon qu'un mouvement du levier ne peut être converti en une rotation de l'arbre de commande que lorsque la contrainte exercée par le ressort est dépassée; et
- l'autre extrémité de l'arbre de commande est solidaire en rotation de l'organe de commande des soupapes de la valve de nivellement.

Selon une autre caractéristique de l'invention :

- l'élément amortisseur hydraulique est constitué par un piston logé dans un barrillet et deux chambres d'amortissement remplies d'un liquide et s'opposant au mouvement du piston dans les deux sens;
- les tolérances du piston et du barrillet sont dimensionnées de façon que la fente située entre ces deux éléments fait circuler avec étranglement le liquide refoulé par un mouvement du piston d'une chambre d'amortissement dans l'autre;
- une fente large est prévue dans le piston afin de permettre un écoulement rapide du liquide d'une chambre d'amortissement dans l'autre lors d'un retour du piston et de l'ouverture d'un clapet de soupape; et
- un boulon d'entraînement, déclenchant le mouvement du piston, établit une liaison entre ce dernier et l'arbre de commande de la valve de nivellement.

Ces quatre dernières caractéristiques correspondent à une forme de réalisation de la valve de nivellement. Un dispositif d'amortissement hydraulique évite dans ce cas une réponse instantanée de la régulation de niveau, même dans le cas d'oscillations du siège pendant la marche de la voiture.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée ci-dessous d'exemples de réalisation et des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 représente une valve de nivellement, constituée par deux

soupapes à clapet et un dispositif d'étranglement représenté en tireté;

la figure 2 représente le dispositif d'étranglement en tireté sur la figure 1;

5 la figure 3 représente la valve de nivellement selon figure 1 avec un dispositif d'amortissement; et

la figure 4 est la coupe A-A de l'élément d'amortissement hydraulique avec une coupe B-B de la valve de nivellement selon figure 3.

La valve de nivellement selon figure 1 est constituée par un  
10 corps 1 muni d'un raccord 2 de réservoir d'air, un raccord 3 de ressort pneumatique et un orifice 4 de purge à l'air libre. Deux clapets 5 et 6, disposés horizontalement dans une chambre 1A du corps 1 forment avec leur portée 5a, 6a et des perçages 7 et 8 une soupape d'entrée 5, 7, reliée au perçage 7 par le raccord 2 de réservoir, et  
15 une soupape de sortie 6, 8, reliée par le perçage 8 à l'orifice 4 de purge. Des ressorts 9 et 10 disposés au-dessus des clapets 5 et 6 maintiennent les deux soupapes 5, 7 et 6, 8 en position de fermeture.

Le clapet 5, 6 est simplement maintenu par le ressort 9, 10 sur le perçage 7, 8 de soupape, sans fixation. Dans une autre forme  
20 de réalisation, le clapet 5, 6 pivote sur une extrémité et est monté avec translation transversale.

Un organe de commande des soupapes 12, réalisé sous forme d'un disque à cames solidaire en rotation d'un levier 11, est disposé entre les deux soupapes 5, 7 et 6, 8 de façon qu'une première came  
25 13 s'engageant sur le clapet 5 ouvre la soupape d'entrée 5, 7 lors de la rotation dans un sens de l'organe 12 de commande de soupape, produite par le levier 11. Lors de la rotation de l'organe 12 dans l'autre sens, une seconde came 14 s'engageant sur le clapet 6 ouvre la soupape de sortie 6, 8.

30 Un étrangleur de fonctionnement libre 16, tournant par rapport à l'organe 12 de commande des soupapes, est logé dans un évidement 15 dudit organe 12. Cet étrangleur, représenté en trait plein à la figure 2 et en tireté à la figure 1, est dit de fonctionnement libre, car il est mobile radialement dans un fonctionnement libre déterminé  
35 et son diamètre extérieur 17 forme une fente d'étranglement avec

l'évidement 15, qui contient l'étrangleur 16. La fente d'étranglement est formée par une surface 18 prédéterminée, limitée par deux arêtes d'étranglement 19 et 20 sur le rayon extérieur 17 de l'étrangleur de fonctionnement libre 16 qui, lors d'une rotation de l'organe 12 de commande de soupape sur cette surface d'étranglement 18, recouvre un perçage 3a du raccord 3 de ressort pneumatique débouchant dans l'évidement 15.

Les évidements 21 et 22 de l'étrangleur de fonctionnement libre 16, qui font suite aux arêtes d'étranglement 19 et 20 suivant la circonférence, dégagent le perçage 3a du raccord 3 de ressort pneumatique. L'évidement 22 est réalisé de façon à permettre la pénétration d'un entraîneur 23, réalisé sous forme d'un goujon fixé sur l'organe 12 de commande des soupapes. L'évidement 22 confère une certaine élasticité à l'étrangleur de fonctionnement libre 16 réalisé dans un matériau élastique, de sorte qu'un ressort 24 disposé au centre dudit étrangleur 16, et dont la force est orientée radialement vers l'extérieur, applique la paroi extérieure 17 de l'étrangleur 16 sur l'évidement 15 contenant ce dernier. Cette pression d'application immobilise l'étrangleur 16 lors d'une rotation de l'organe 12 de commande des soupapes, sur une plage déterminée de déplacement dudit organe. La rotation de l'organe 12 de commande des soupapes est transmise à l'étrangleur 16 de fonctionnement libre uniquement quand l'entraîneur 23 s'applique sur les surfaces de l'évidement 22 réalisées en butées 25 et 26.

Le jeu entre l'étrangleur de fonctionnement libre 16 et l'organe 12 de commande de soupape est ainsi dimensionné de façon que l'étrangleur 16 limite l'alimentation et la purge du raccord 3 de ressort pneumatique pour de faibles déviations de l'organe 12 et les libère pour de grandes déviations.

Le fonctionnement de la valve de nivellement équipée d'un dispositif d'étranglement est le suivant.

Lorsque la charge augmente, le levier 11 se déplace vers le bas et la rotation transmise à l'organe 12 de commande des soupapes ouvre la soupape d'entrée 5, 7 par la came 13 s'engageant sur le clapet 5, de sorte qu'une liaison est établie pour l'air comprimé entre le

raccord 2 de réservoir et le raccord 3 de ressort pneumatique. Cette liaison purge le ressort pneumatique jusqu'à l'établissement de l'équilibre de pression correspondant à la charge et au retour du levier 11 dans sa position normale, avec nouvelle fermeture de la soupape d'entrée 5, 7.

Lorsque la charge diminue, le levier 11 se déplace vers le haut et la rotation de l'organe 12 de commande des soupapes engage la came 14 sur le clapet 6, provoquant l'ouverture de la soupape de sortie 6, 8, de sorte qu'une liaison est établie pour l'air comprimé entre le raccord 3 de ressort pneumatique et l'air libre, par l'intermédiaire de l'orifice 4.

Cette liaison purge le ressort pneumatique jusqu'à ce que le levier 11 revienne dans sa position normale et ferme de nouveau la soupape de sortie 6, 8.

La description précédente du fonctionnement de la valve de nivellement ne tient pas compte de l'action simultanée de l'étrangleur de fonctionnement libre 16.

Lorsque la valve de nivellement est utilisée par exemple dans un siège de voiture à suspension pneumatique, le conducteur est assis quand l'étrangleur de fonctionnement libre 16 se trouve dans la position représentée aux figures 1 et 2. Le perçage 3a aboutissant au raccord 3 de ressort pneumatique est recouvert par la surface d'étranglement 18. Lorsque des irrégularités de la route font osciller le conducteur vers le haut, l'étrangleur de fonctionnement libre 16 ne suit la rotation de l'organe 12 de commande des soupapes, par l'intermédiaire de l'entraîneur 23 et de la butée 25, qu'après le franchissement du jeu, mais interdit un échappement rapide de l'air comprimé entre le ressort pneumatique et l'air libre, par la soupape de sortie 6, 8 ouverte, car la surface d'étranglement est dimensionnée de façon que l'arête d'étranglement de la surface 18 ne soit pas dépassée dans le cas d'oscillations normales du siège, produites par la marche du véhicule.

Le siège ne se déplace vers le haut, par suite de la pression régnant dans le ressort pneumatique, qu'après le dépassement d'une amplitude déterminée, par exemple quand le conducteur abandonne le

siège. Le rayon du mouvement de l'organe 12 de commande des soupapes est si grand que l'arête d'étranglement 20 de la surface 18 de l'étrangleur de fonctionnement libre 16 entraîné en rotation se déplace sur le perçage 3a du raccord 3 de ressort pneumatique et que ce dernier se purge rapidement à l'air libre, par ledit perçage désormais ouvert et la soupape de sortie 6, 8 ouverte, en fonction du seul poids du siège du conducteur.

Lorsque le conducteur se rassied, le siège s'abaisse jusqu'à une butée et la surface d'étranglement 18 permet une alimentation rapide du ressort pneumatique après franchissement de l'arête d'étranglement 19.

Le siège reprend sa position normale et le conducteur dispose alors d'un siège qui n'oscille pas fortement du fait du dispositif d'étranglement, mais assure une suspension normale par suite de la purge et de l'alimentation étranglées encore possibles.

Des détails d'un dispositif d'amortissement de la valve de nivellement sont décrits ci-après à l'aide des figures 3 et 4.

Les pièces portant les mêmes repères sur les figures 3 et 4 que sur la figure 1 assument la même fonction.

Lorsque le ressort pneumatique est déchargé, le levier 11 et un barrillet 30 auquel il est relié se déplacent vers le haut. Un arbre de commande 31, relié au barrillet, ne suit d'abord pas ce mouvement, car un piston 33, logé dans le barrillet 30 et soumis à l'action d'un ressort de compression 32, est d'abord soulevé. Le piston 33 prend appui sur une arête 31a d'un méplat de l'arbre de commande 31, amplifiant ainsi la force exercée par le ressort de compression 32. Un couple défini s'exerce alors sur l'arbre de commande 31 et par suite sur le dispositif d'amortissement.

L'arbre de commande 31 exerce une force sur un piston hydraulique 33, logé dans un barrillet 34, par l'intermédiaire d'un boulon d'entraînement 36 et de boulons 37 et 38.

Le piston 35 oppose toutefois une résistance à cette force, car des chambres d'amortissement 39, 40 situées derrière ledit piston sont remplies d'un liquide. Ce liquide s'écoule à travers une fente entre le piston 35 et le barrillet 34 pour repousser le piston d'une

chambre d'amortissement dans l'autre.

Le mouvement du piston 35 et la transmission de la rotation de l'arbre de commande 31 au disque 12 de commande des soupapes soulèvent le clapet 6 et l'air comprimé s'échappe du raccord 3 de ressort pneu-  
5 matique à l'air libre, par la soupape de sortie 6, 8 ouverte.

Une charge du ressort pneumatique produit le phénomène précédemment décrit, mais avec un déplacement du piston 35 dans le sens inverse. Le ressort pneumatique est alors purgé par le raccord 2 du réservoir, la soupape d'entrée 5, 7 ouverte et le raccord 3.

10 Lors du retour du piston de sa position limite considérée dans la position médiane, une des arêtes de pilotage 41 ou 42 du piston 35 se trouve dans la zone d'une des deux chambres d'amortissement 39 ou 40. Le liquide peut ainsi s'écouler rapidement par une grande fente 35a ou 35b et un clapet 43 ou 44 de soupape qui s'ouvre alors. Le  
15 piston 35 suit le mouvement du levier 11.

Le dispositif d'amortissement hydraulique décrit établit dans la zone d'amortissement du piston hydraulique 35 un état qui ne permet aucune alimentation ou purge du ressort pneumatique, ou uniquement une alimentation ou purge temporisée dans le cas de faibles oscilla-  
20 tions du siège.

Dans une forme de réalisation modifiée, le dispositif d'étranglement décrit peut également être disposé en amont de la soupape d'entrée et/ou en amont ou en aval de la soupape de sortie; un montage à l'extérieur du corps de la valve de nivellement ou dans le corps  
25 est alors possible dans les deux cas.

La fente entre les cames 13, 14 et les clapets 5, 6 fixent la course de réponse des soupapes à clapet 5, 7; 6, 8 et doit être maintenue dans des tolérances déterminées. Les clapets s'appliquent au repos sur des bossages 50 afin d'éviter des tolérances trop élevées  
30 de cette course de réponse, comme dans le cas d'un pivotement libre des clapets.

Afin de garantir une bonne assise, le point d'application de la force des ressorts 9, 10 peut être prévu entre les perçages 7, 8 de soupape et les bossages 50. Cette disposition ne permet pas un pivotement indéfini des clapets et une augmentation inadmissible de la  
35

tolérance de la course de réponse.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux principes et aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans sortir du cadre de l'invention.

## Revendications

1. Valve de nivellement pour commande de la régulation du niveau de ressorts pneumatiques en fonction de la charge, avec un corps (1) muni d'au moins un raccord (2) de réservoir d'air et au moins un  
5 raccord (3) de ressort pneumatique et comprenant une soupape d'entrée (5, 7), qui relie le raccord (2) de réservoir d'air au raccord (3) de ressort pneumatique, et une soupape de sortie (6, 8), qui relie le raccord (3) à un orifice (4) de purge à l'air libre, et avec des  
10 moyens mécaniques de transmission pour la régulation du niveau des ressorts pneumatiques en fonction de la charge, ladite valve étant caractérisée en ce que :
- a) la soupape d'entrée (5, 7) et la soupape de sortie (6, 8) sont  
15 réalisées sous forme de soupapes à clapet, constituées chacune par un clapet (5, 6) avec une portée (5a, 6a) et un perçage (7, 8) du corps (1);
  - b) des ressorts (9, 10) de soupape agissent sur les clapets (5, 6) et sont disposés de façon que les forces qu'ils exercent sur ces derniers ferment les soupapes (5, 7; 6, 8) et
  - c) les moyens mécaniques de transmission sont constitués par un organe  
20 (12) de commande des soupapes, réalisé sous forme d'un organe à cames qui est relié à un levier d'angle ajustable et actionne directement les clapets (5, 6) des soupapes d'entrée et de sortie (5, 7; 6, 8).
2. Valve de nivellement selon revendication 1, caractérisée en ce  
25 que les clapets (5, 6) sont disposés dans une chambre (1a) commune du corps, parallèlement à la surface de l'organe (12) de commande des soupapes.
3. Valve de nivellement selon revendications 1 et 2, caractérisée en ce que :
- a) un étrangleur de fonctionnement libre (16) est disposé entre la  
30 soupape d'entrée (5, 7) et la soupape de sortie (6, 8) d'une part et le raccord (3) de ressort pneumatique d'autre part;
  - b) l'étrangleur de fonctionnement libre (16) est actionné par l'organe (12) de commande des soupapes avec un jeu prédéterminé;
  - c) le jeu entre l'étrangleur de fonctionnement libre (16) et l'organe  
35

- (12) de commande des soupapes est dimensionné de façon qu'à partir d'une position de base, l'étrangleur de fonctionnement libre (16) limite l'alimentation et la purge du raccord (3) de ressort pneumatique pour de faibles déviations de l'organe (12) de commande des soupapes et les libère pour de grandes déviations, un étranglement n'étant toutefois rétabli qu'après retour à la position de base depuis une grande déviation; et
- 5 d) l'étrangleur de fonctionnement libre (16) est protégé contre une manoeuvre intempestive, au moins sur la plage de jeu entre ledit étrangleur (16) et l'organe (12) de commande des soupapes.
- 10 4. Valve de nivellement selon revendication 3, caractérisé en ce que:
- a) l'étrangleur de fonctionnement libre (16) est constitué par un élément annulaire, logé en rotation dans un évidement (15) de l'organe (12) de commande des soupapes, adapté au rayon extérieur (17) dudit étrangleur (16);
- 15 b) un perçage (3a) relié au raccord (3) de ressort pneumatique aboutit à la surface annulaire de l'évidement (15);
- c) l'étrangleur de fonctionnement libre (16) comporte sur son rayon extérieur (17) un premier (21) et un second évidement (22) qui
- 20 dégagent le perçage (3a), une surface située entre les évidements (21 et 22) constituant une surface d'étranglement (18) limitée par deux arêtes d'étranglement (19, 20) et qui réduit le débit d'air comprimé dans le perçage (3a) sur une plage donnée de déplacement de l'organe (12) de commande des soupapes ou de l'étrangleur de fonctionnement libre (16);
- 25 d) pour l'établissement d'une liaison par friction entre l'organe (12) de commande des soupapes et l'étrangleur de fonctionnement libre (16), un ressort (24) disposé au centre de ce dernier bande contre l'évidement (15) ledit étrangleur (16) réalisé dans un
- 30 matériau élastique et déformable élastiquement par suite de la réalisation du second évidement (22); et
- e) un entraîneur (23), réalisé sous forme d'un goujon fixé sur l'organe (12) de commande des soupapes, pénètre dans le second évidement (22) de façon que son application sur des surfaces de ce
- 35 dernier, réalisées en butées (25, 26), permet la translation de

l'étrangleur de fonctionnement libre (16) par rapport à la liaison par friction avec l'organe (12) de commande des soupapes.

5. Valve de nivellement selon revendications 1 et 2, caractérisée par un dispositif d'amortissement (30, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 40) qui, sur une plage fixe correspondant à une plage fixe de déplacement du levier (11) réglable en hauteur, retarde le mouvement de l'organe (12) de commande des soupapes et par suite le fonctionnement de la soupape d'entrée (5, 7) et de la soupape de sortie (6, 8).
6. Valve de nivellement selon revendication 5, caractérisée en ce que le dispositif d'amortissement (30, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 40) est constitué par un élément amortisseur mécanique (30, 31, 32) et un élément amortisseur hydraulique (34, 35, 39, 40).
7. Valve de nivellement selon revendication 6, caractérisé en ce que :
- 15 a) l'élément amortisseur mécanique (30, 31, 32) est constitué par un piston (33) logé dans un barrillet (30) et soumis à l'action d'un ressort (32), le barrillet (30) étant relié au levier (11);
- b) une extrémité d'un arbre de commande (31) s'engage sur la surface inférieure arrondie du piston (33) de façon qu'un mouvement
- 20 du levier (11) ne peut être converti en une rotation de l'arbre de commande (31) que lorsque la contrainte exercée par le ressort (32) est dépassée; et
- c) l'autre extrémité de l'arbre de commande (31) est solidaire en rotation de l'organe (12) de commande des soupapes de la valve
- 25 de nivellement.
8. Valve de nivellement selon revendication 6, caractérisée en ce que:
- a) l'élément amortisseur hydraulique (34, 35, 39, 40) est constitué par un piston (35) logé dans un barrillet (34) et deux chambres d'amortissement (39, 40) remplies d'un liquide et s'opposant au
- 30 mouvement du piston (35) dans les deux sens;
- b) les tolérances du piston (35) et du barrillet (34) sont dimensionnées de façon que la fente située entre ces deux éléments (34, 35) fait circuler avec étranglement le liquide refoulé par un mouvement du piston (35) d'une chambre d'amortissement (39 ou
- 35 40) dans l'autre (40 ou 39);

- c) une fente large (35a ou 35b) est prévue dans le piston (35) afin de permettre un écoulement rapide du liquide d'une chambre d'amortissement §39 ou 40) dans l'autre (40 ou 39) lors d'un retour du piston (35) et de l'ouverture d'un clapet de soupape (43 ou 44); et
- 5 d) un boulon d'entraînement (36), déclenchant le mouvement du piston (35), établit une liaison entre ce dernier et l'arbre de commande (31) de la valve de nivellement.
9. Valve de nivellement selon une quelconque des revendications 1 à
- 10 8, caractérisée en ce que :
- a) l'étrangleur de fonctionnement libre (16) est disposé de façon que sa fonction d'étranglement n'agit que sur la soupape d'entrée (5, 7) à l'intérieur de la chambre (1a) du corps;
- b) l'étrangleur de fonctionnement libre (16) est disposé de façon que
- 15 sa fonction d'étranglement agit uniquement sur la soupape de sortie (6, 8) à l'intérieur de la chambre (1a) du corps;
- c) la soupape d'entrée (5, 7) et la soupape de sortie (6, 8) sont disposées à l'intérieur de la chambre (1a) du corps;
- d) l'étrangleur de fonctionnement libre (16) est disposé en amont de
- 20 la soupape d'entrée (5, 7);
- e) l'étrangleur de fonctionnement libre (16) est disposé en aval de la soupape de sortie (6, 8);
- f) l'étrangleur de fonctionnement libre (16) est disposé à l'extérieur du corps (1); et
- 25 g) la soupape d'entrée (5, 7) et la soupape de sortie (6, 8) sont disposées à l'extérieur de la chambre (1a) du corps.
10. Valve de nivellement selon une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le clapet (5, 6) est maintenu sans fixation sur le perçage (7, 8) de soupape, par la seule action du
- 30 ressort (9, 10).
11. Valve de nivellement selon une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que :
- a) une extrémité du clapet (5, 6) pivote avec translation transversale;
- 35 b) le clapet (5, 6) prend appui au repos sur une butée (50); et

- c) le point d'application de la force du ressort (9, 10) est situé entre la butée (50) et le perçage (7) de la soupape d'entrée (5, 7 ou le perçage (8) de la soupape de sortie (6, 8).

Fig. 1

1/3

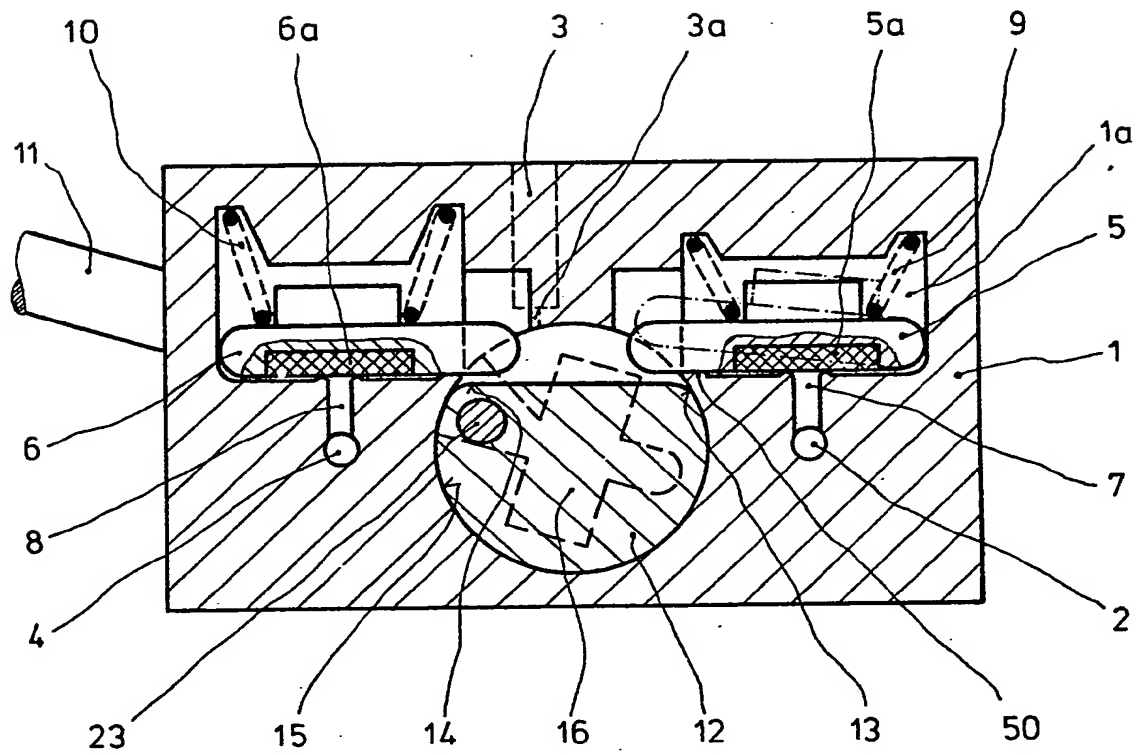
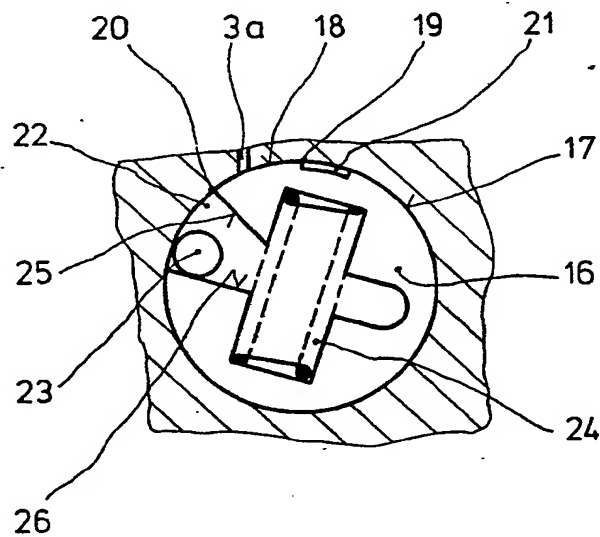


Fig. 2



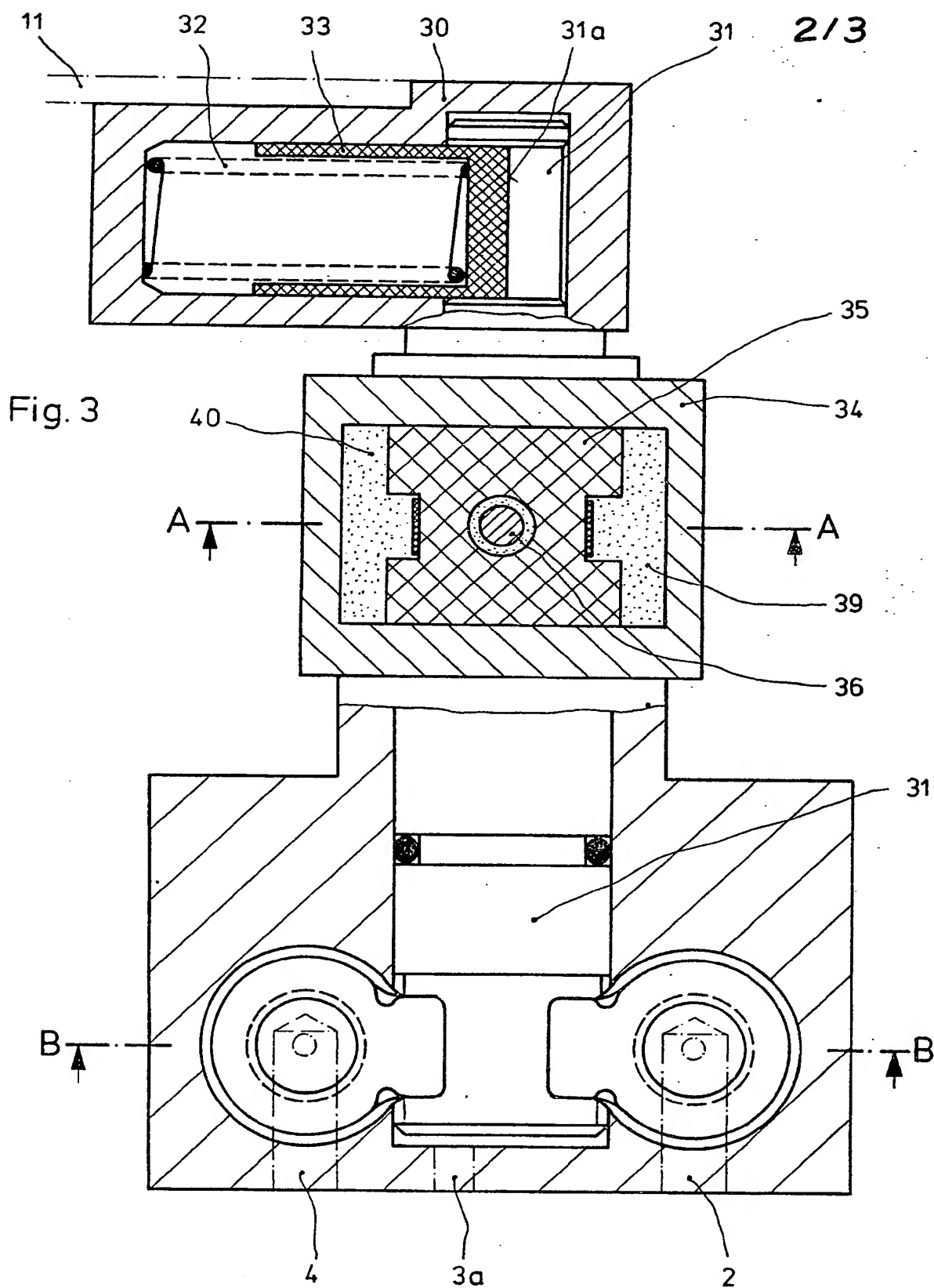
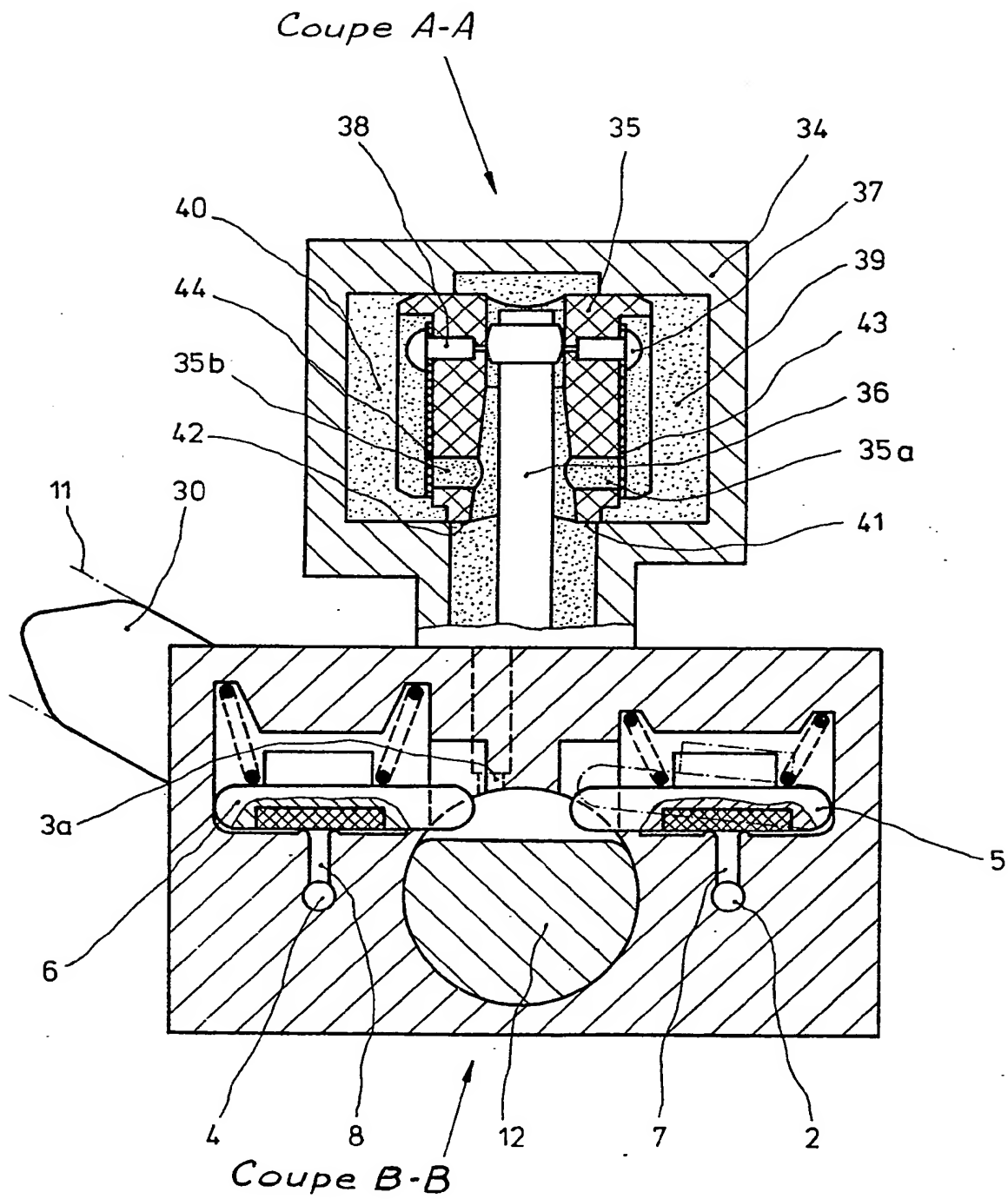


Fig. 4

3/3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**